Russia (1922- U.S.S.R.) Tsentral'noe statisticheskoe upravlenie.

Р. С. Ф. С. Р. Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

ТРУДЫ ЦЕНТРАЛЬНОГО СТАТИСТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ.
Том XVI. Вып. 1-й.
Научный Отдел Статистической Методологии.

В. М. Обухов.

К ВОПРОСУ ОБ ОПРЕДЕЛЕНИИ ОЖИДАЕМОГО УРОЖАЯ

(по материалам Московской и Петроградской губерний).

МОСКВА
1923

HA1431
.A37

LIBRARY OF CONGRESS
RECEIVED
SEP 3 1925
DOCUMENTS DIVISION

Типография М. К. Х.
Главлит № 11192. Москва. Напечатано 3.000 экз.

HA 1431 .A37

ПРЕДИСЛОВИЕ.

Настоящее исследование, начатое автором в порядке частной инициативы в 1918 году и доведенное до конца в 1920 году уже в качестве сотрудника Центр. Стат. Управления, представляет первый опыт применения методов математической статистики в широком масштабе к решению вопросов урожайной статистики не только у нас в России, но, насколько известно автору, и в Западной Европе. В этом отношении автор полагает, что эта работа как попытка решить вопрос, возможно ли по ходу метеорологических элементов в течение сельско-хозяйственного года предсказать более или менее близко к действительности ожидаемый урожай, представляет теоретический и практический интерес. Опыт исследования по Петроградской губернии, несмотря на то, что далеко не все элементы погоды были включены в исследование, дает вполне удовлетворительный ответ Несомненно, что подобного рода работы имеют значение и для агрономической науки и, в особенности, для опытного дела.

Автор.

К вопросу об определении ожидаемого урожая.

(По материалам Московской и Петроградской губ.).

I.

Настоящая статья представляет краткое изложение, во-первых, работы автора по вопросу о количественном учете ожидаемого урожая по суб'ективной оценке состояния посевов корреспондентами текущей сельско-хозяйственной статистики, во-вторых, опыта определения урожая по Петроградской губернии при помощи методов математической статистики на основании зависимости урожая от метеорологических факторов. Краткость и схематичность изложения обусловливаются необходимостью вложить в небольшие рамки настоящей работы возможно большее содержание.

Учет ожидаемого урожая по суб'ективной оценке состояния посевов в период во время цветения практиковался бывшим Центр. Стат. Комитетом с 1904 года. Для перевода корреспондентских характеристик в количественные показатели применялась следующая условная скала: состояние хлебов «отличное» принималось равным двойному среднему урожаю за последние 10 лет. Состояние хлебов «очень хорошее» приравнивалось $1^2/_3$ среднего десятилетнего урожая, «хорошее»—$1^1/_3$ величины его, «среднее»—среднему урожаю за последние 10 лет; нижесреднего—$^2/_3$ его, «плохое»—$^1/_3$, погибшие посевы приравнивались нулю.

Московским Статистическим Бюро с 1911 г. применяется улучшенный способ учета урожая. Суб'ективные характеристики состояния посевов «отличное», «хорошее», «среднее», «ниже среднего», «плохое» получают количественное выражение на основании эмпирического материала. По конкретным записям урожаев с однородной характеристикой (напр., урожай хороший) выводилась средняя величина урожая, которая и служила количественным мерилом соответствующей суб'ективной характеристики. Эта система принята в настоящее время Центральным Статистическим Управлением.

Московским способом пользовался и я в своей работе по Петроградской губернии [1]).

---

[1]) Выбор губерний (Петроградской и Московской) для настоящей пробной работы зависел исключительно от того, что автору в силу его местожительства, в порядке частной инициативы, возможно было собрать материал первоначально только по этим губерниям.

Собранный мною материал по Московской губернии о состоянии посевов ржи об'емлет период за 20 лет, при чем он относится к трем стадиям в развитии растения: 1) момент наступления зимы (в каком состоянии пошли озими под снег), 2) период ранней весны (в каком состоянии вышли озими из-под снега) и 3) состояние ржаных посевов в половине июня. По Петроградской губернии сведения о состоянии озимых посевов имеются за 14 лет (с 1902 по 1915 г.) и относятся они к моменту выхода озимей из-под снега [1]).

Перевод качественной оценки в количественную по Московской губернии имеется за 10 лет, а по Петроградской за 11 лет, для чего оказалось необходимым переработать архивный материал текущей статистики Петроградского Бюро.

Посмотрим, каково количественное выражение «хорошего», «среднего», «плохого» урожая в обеих губерниях.

Характеристика урожая.	Урожай «сам».		«Средний» урожай = 1.	
	Московская губерния.	Петроградская губ.	Московская губерния.	Петроградская губ.
Хороший	5,61	7,13	1,31	1,31
Средний	4,15	5,46	1,00	1,00
Плохой	2,80	3,46	0,65	0,63

Примечание. В виду того, что состояние озимых хлебов в Московской губернии не за все годы указано в характеристиках «отличное», «хорошее», «среднее», «ниже среднего», «плохое», пришлось об'единить характеристики всего в три группы.

За те же годы, по которым была возможность качественную оценку перевести в количественную, действительный средний урожай был равен в Московской губернии «сам» 3,8, в Петроградской—«сам» 5,1. Таким образом, оценка корреспондентами среднего урожая очень близко подходит к действительному среднему урожаю, несколько превышая его. Второй вывод, вытекающий из приведенных выше данных, не менее важен: соотношение характеристик в обеих губерниях можно считать тождественным: «хороший»; урожай, приблизительно на $^1/_3$ выше среднего, а плохой—на $^1/_3$ ниже его [1]). Наконец, дальнейшая разработка материала приводит нас к третьему выводу: оценка урожая несколько колеблется по годам. В годы хорошие она повышается, в плохие—понижается. Повидимому, оценка корреспондентами урожая в своем хозяйстве «раздвояется» и приноравливается к двум «уровням». С одной стороны, урожай сравнивается с «средним» урожаем во времени, а с другой—быть может невольно--урожай оценивается «пространственно», т. е. в связи с урожаем окрестных хозяйств. Если мы обозначим символом y—урожай, а символом v—количественную характеристику среднего урожая по годам, то коэффициенты корреляции между v и y равны:

для Московской губернии $r_{v,y} = +0{,}75$
» Петроградской » $r_{v,y} = +0{,}80$

А соответствующие уравнения регрессии имеют следующий вид:

для Московской губернии $v = 3{,}546 + 0{,}161_y$
» Петроградской [2]) » $\delta_v = +0{,}51 + 0{,}368\,\delta_y$

Задачей предпринятого исследования является определение степени точности предсказания урожая на основании состояния посевов в разные периоды роста растений. Очевидно, по мере приближения к началу жатвы совпадения вычисленного сбора с действительным урожаем должны увеличиваться. Точность предсказания по состоянию озимей ранней весной должна быть большей сравнительно с определением ожидаемого урожая по состоянию озимых посевов в начале зимы и, в свою очередь, должна уступать точности установления предполагаемого сбора по состоянию ржи в средине июня. Мерилом параллелизма и степени совпадения может служить коэффициент корреляции между состоянием посевов и действительно осуществившимся урожаем. Обозначаем символом y—урожай, символами u, z, x—состояние посевов ржи в начале зимы, раннею весною по выходе из-под снега, и в средине июня. Состояние посевов определяем разницей между процентом сообщений о хорошем состоянии озимей и процентом сообщений о плохом положении их, при чем в случае превыше-

[1]) Сведения о состоянии озимых посевов к средине июня по Петроградской губернии отрывочны и разрознены. Осеннее состояние озимей, перед наступлением зимы, можно было бы почерпнуть из «Сборников по текущей статистике», но за некоторые годы, к сожалению, в подсчеты вкрались крупные ошибки, в виду чего я счел за лучшее оставить этот период в стороне.

[1]) Если это подтвердится при разработке материала по другим губерниям, то схема Ц. С. Ком. не так уже произвольна, как это может показаться в первого взгляда.

[2]) Для Петроградской губернии величины v и y выражены в пудах с десятины и обозначают уклонения от нормальной урожайности, которая для каждого года устанавливается особая, ввиду эволюционного характера урожайности для этой губернии.

ТАБЛИЦА 4.

Годы урожая.	X	Z	U	y	Y_3	$y-Y_3=\alpha$	Y_4	$y-Y_4=\beta$	$\frac{100\ \beta}{Y_4}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1902. .	51,8	39,3	41,9	41,5	42,3	— 0,8	43,2	— 1,7	—3,9%
1903. .	43,6	43,9	40,7	39,6	39,6	0,0	38,3	+ 1,3	+3,4%
1904. .	44,0	41,7	54,2	42,9	43,7	— 0,8	42,3	+ 0,6	+1,4%
1905. .	33,3	46,1	36,0	32,9	32,9	— 0,2	33,6	— 0,9	—2,7%
1906. .	48,2	43,0	56,2	44,7	47,6	— 2,9	48,6	— 3,9	—8,0%
1907. .	42,0	48,8	46,0	45,6	43,4	+ 2,2	44,0	+ 1,6	+3,6%
1908. .	53,5	47,6	55,6	59,0	53,1	+ 5,9	55,1	+ 3,9	+7,0%
1939. .	47,5	52,3	42,6	48,6	47,3	+ 1,3	47,7	+ 0,9	+1,9%
1910. .	55,5	52,4	49,6	52,8	54,7	— 1,3	55,2	— 2,4	—4,3%
1911. .	56,5	52,2	53,3	54,1	56,6	— 1,9	55,2	— 1,1	—2,0%
1912. .	52,3	56,8	54,9	58,4	57,3	+ 1,1	57,3	+ 1,1	+1,9%
1913. .	49,4	56,0	50,6	51,1	53,5	— 2,4	53,1	— 2,0	—3,8%
1914. .	54,2	57,5	55,2	58,0	58,9	— 0,9	58,3	— 0,3	0,5%
1915. .	61,1	55,4	56,1	63,9	62,1	+ 1,8	61,0	+ 2,9	+4,7%

го севооборота равен—0,42 [1]). Следовательно, после плохого урожая ржи предшествующего севооборота, мы имеем некоторые благоприятные шансы для урожая ржи последующего севооборота и, наоборот, хороший урожай ржи создает неблагоприятные шансы для урожая ржи последующего севооборота. Если это подтвердится дальнейшими исследованиями, то, очевидно, в данном случае мы имеем дело с истощающим почву эффектом хороших урожаев и сберегающим действием плохих урожаев. Показатели урожайности с поправкой на эффект урожая ржи предшествующего севооборота помещены в столбце 8 таблицы 4. В столбце 9 приведены расхождения этих показателей с наблюденной урожайностью. В столбце 10 эти расхождения даны в процентах

[1]) Урожай ржи 1902 года сопоставлялся с урожаем 1899 года, урожай 1903 г.—с урожаем 1900 г., урожай 1904 г.—с урожаем 1901 г. и т. д. Урожай овса не дает такого эффекта (делалось сопоставление урожая ржи 1902 г. с урожаем овса 1900 г., урожая ржи 1903 г.—с урожаем овса 1901 г. и т. д.). Возможно, что хороший урожай овса, хотя и обеспложивает почву, но за то потребление соломы и зерна внутри хозяйства при хороших урожаях дает и больше навоза, который идет на удобрение того же поля, с которого снят урожай овса. При плохом урожае овса, хотя и меньше получается удобрения, но за то и меньше истощается почва. Таким образом, истощение почвы и удобрение взаимно уравновешиваются.

Очевидно, что исследование нуждается в дополнении не только в отношении урожаев предшествующего севооборота, но также и в отношении удобрения. На количество удобрения парового поля, засеваемого осенью рожью, влияет урожай соломы ржи и сена в год, предшествующий парованию поля. Поэтому было бы любопытно проследить влияние сбора соломы, ржи и сена 1900 года на урожай ржи 1902 г., сбора соломы ржи и сена 1901 г.—на урожай ржи 1903 г. и т. д.

к теоретической урожайности. Как видим, наибольшие расхождения не достигают и 10% (—8,0 и + 7,0) и в среднем равны 3,5%.

На этом я кончаю исследование и позволяю утверждать, что применение методов математической статистики дало результаты весьма удовлетворительные. Пользование ими в масштабе еще более широком и, притом, над материалом более полным даст результаты еще более плодотворные.

В. М. Обухов.